

Benefícios da Tecnologia de Grãos-T nas Películas de Radiografia Industrial

Luiz Castro

Kodak Brasileira C.I.L., S.J.Campos, S.P. - Brasil 12240-420

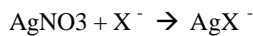
e-mail: lcastro@kodak.com

Outubro/2000

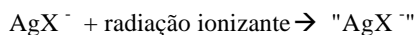
Introdução

As películas Radiográficas são formadas por um suporte de poliéster azulado de 175 microns de espessura, revisto com uma fina camada de emulsão fotossensível em ambos os lados, de menos de 5 microns de espessura cada.

Esta emulsão fotossensível contém os cristais ou grãos de Haleto de Prata (AgX), em geral Brometo e Iodeto de Prata, responsáveis pelo registro das imagens radiológicas. Os grãos de Haleto de Prata são formados pela reação do Nitrato de Prata (AgNO₃) com sais de Brometo e Iodeto (X⁻) em uma suspensão de Água com Gelatina.



Quando expostos a radiação ionizante - raio-X ou raio-Gama - os grãos de Haleto de Prata se energizam formando a "imagem latente".

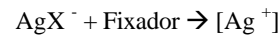


No processo de revelação, os grãos de Haleto de Prata que receberam a radiação ionizante e formaram a "imagem latente" são quimicamente reduzidos a Prata metálica (Ag). Visualmente, o Haleto de Prata, amarelado, se transforma em Prata metálica, negra. Por outro lado, os grãos de Haleto de Prata que não receberam radiação ionizante e por isso não formaram a "imagem latente", permanecem como Haleto de Prata na presença dos agentes reveladores.



No processo de fixação, os grãos de Haleto de Prata são transformados em um complexo de Prata [Ag⁺] solúvel em meio aquoso. Desta forma, os grãos de Haleto de Prata que não formaram "imagem latente" e por isso não foram

reduzidos a Prata metálica durante o processo de revelação, são dissolvidos na solução de fixador.



Desta forma, após a exposição e os processos de revelação e fixação, restam sobre a película apenas a imagem Radiográfica, na forma de Prata metálica - **imagem negra**. Os grãos de Haleto de Prata que não foram expostos, foram eliminados durante o processo de fixação, deixando vazios na película - **imagem clara**.

O Formato dos Grãos de Haleto de Prata

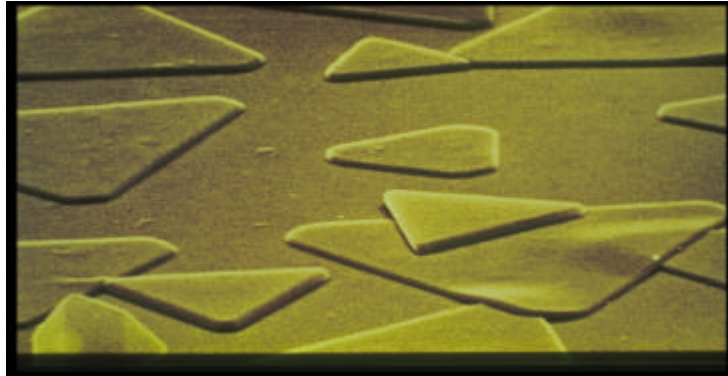
O princípio de formação da imagem fotográfica, como descrito acima, é conhecido a mais de um século. Entretanto, vários desenvolvimentos foram, e ainda estão sendo, incorporados a esta tecnologia.

As emulsões fotossensíveis atuais contém dezenas de substâncias que aumentam a sensibilidade e a eficiência dos grãos de Haleto de Prata, conferem estabilidade as características sensitométrica, resistência à abrasão e previnem a formação de carga estática durante o manuseio da película, dentre inúmeras outras.

O formato dos grãos de Haleto de Prata também desempenham um papel muito importante nas características sensitométricas e físico-químicas das películas fotográficas. Durante muitos anos, os formatos mais comuns encontrados nestas películas foram os hexagonais e os cúbicos. Até que a Kodak desenvolveu e introduziu o formato Tabular - Grãos -T nas películas médicas, profissionais e amadoras. E recentemente, também nas películas radiográficas industriais.

Durante o processo de obtenção dos grãos de Haleto de Prata, vários formatos de grãos são cristalizados. A grande maioria são hexagonais ou cúbicos. Muito poucos grãos têm outros formatos, como o formato tabular. Entretanto, observou-se que os grãos tabulares eram muito mais eficientes na obtenção da "imagem latente" do que os grãos hexagonais e cúbicos.

O mérito da Kodak foi desenvolver um reator e um processo capazes de controlar a reação de obtenção dos grãos de Haleto de Prata de forma que a maioria destes tivessem o formato tabular. Este processo foi patenteado como Grãos - T, e só é encontrado nas películas Kodak.



Grãos-T

Vantagens da Tecnologia Grãos-T

Os Grãos-T conferem a película radiográfica melhores características sensitométricas, menor variabilidade durante o processamento e propriedades físicas mais robustas; além de preservarem o meio ambiente - não utilizam metais pesados em sua formulação.

(1) Vida Útil

As características sensitométricas das películas radiográficas não expostas - *virgem*, tendem a se modificar com o tempo. Desta forma, quanto mais *velha* for a película, maior tende a ser o seu *Véu de Base* ou *Fog*. Por outro lado, o *Contraste* e a *Velocidade* tendem a diminuir com o tempo. O Grão-T é menos sensível ao tempo. Desta forma, as características sensitométricas das películas que utilizam esta tecnologia sofrem

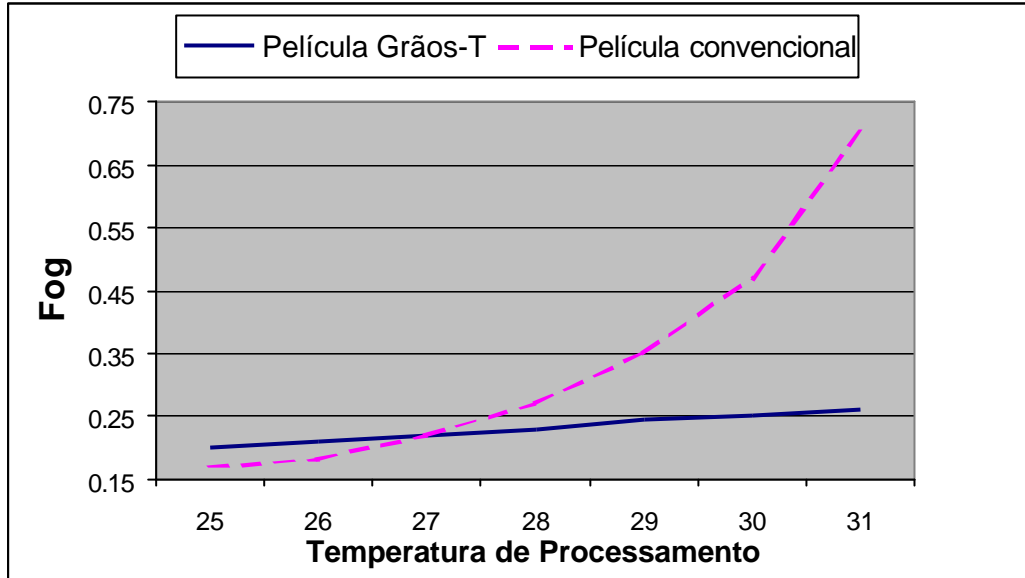
menos erosão do tempo e por isso têm uma vida útil mais longa.

(2) Estabilidade Sensitométrica no Processamento

Os Grãos-T, são menos sensíveis as variações de processamento. Desta forma, as películas que utilizam esta tecnologia reproduzem resultados sensitométricos menos variáveis. Isto é, mais repetitivos; porque estão menos sujeitas as variações de temperatura e do tempo de revelação. Os gráficos abaixo, ilustram o efeito da temperatura de revelação sobre o Contraste, o Fog e a Velocidade de películas com Grãos-T versus com grãos convencionais. Os dados foram obtidos em laboratório em processamento automático.

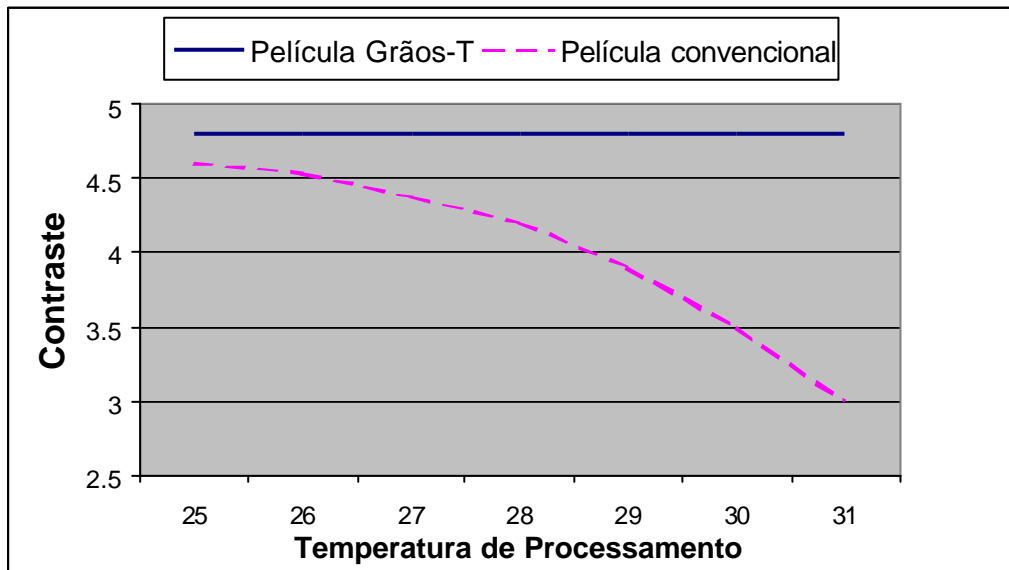
Fog ou Véu

Quanto mais alta a temperatura de revelação, mais alto é o Véu de Base ou Fog da película. Nas películas convencionais, o Fog cresce de forma geométrica com o aumento da temperatura, enquanto que nas películas de Grãos-T este crescimento é muito pequeno na faixa estudada.



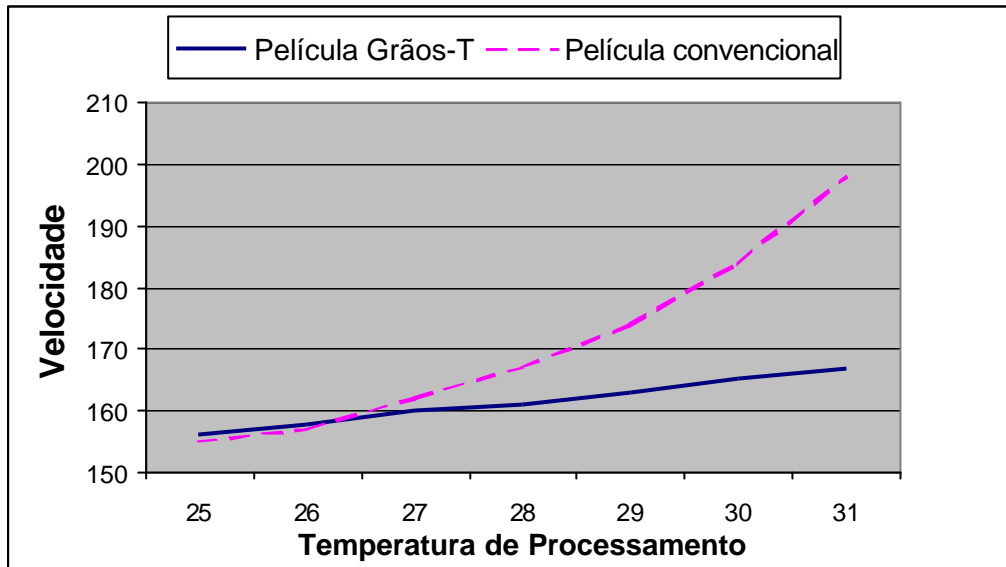
Contraste

O aumento do Fog derruba o contraste. Logo, com o aumento da temperatura de revelação, o Contraste das películas convencionais caem. Por outro lado, dentro do range testado, o Contraste é estável nas películas de Grãos-T.



Velocidade

A variação da Velocidade nas películas Grãos-T é bem menor do que nas películas convencionais.



(3) Propriedades Físicas mais Robustas

As películas Grãos-T são menos sensíveis a :

- *Abrasões*
- *Marcas de Unha (Kink)*
- *Marcas de Estática*
- *Temperatura do material radiografado (ex.: gasoduto)*

(4) Meio Ambiente

A formulação da emulsão Grãos-T não utiliza metais pesados.

NOTAS:

- Películas para Radiografia Industrial que utilizam a tecnologia dos Grãos-T:

Kodak Industrex AA400

Kodak Industrex T200

Kodak Industrex MX125

Kodak Industrex M100

Kodak Industrex DR50

Kodak Industrex SR45

- Classificação das películas para Radiografia Industrial segundo as normas ASTM (Americana), EN (Européia) e ISO (Internacional)

Filmes			Classificação		
Kodak	Agfa	Fuji	ASTM	EN	ISO
DR50	D2	IX25	Special	C1	GI
M100	D3	IX50	Classe 1	C2	GI
MX125	D4	IX50 ou 80	Classe 1	C3	GII
T200	D5	IX80	Classe 1	C4	GII
AA400	D7	IX100	Classe 2	C5	GIII
CX	D8	IX150	Classe 3	C6	GIII